

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2023–2024 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС.

Время выполнения 90 мин. Максимальное кол-во баллов – 25.

Направление «Робототехника»
Теоретический тур

Уважаемый участник Олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 2 академических часа (90 минут).

Выполнение теоретических (письменных, творческих) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ответ;

- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;

- если Вы выполняете задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать необходимую информацию;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание;

- определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный;

- напишите букву, соответствующую выбранному Вами ответу;

- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения тестовых заданий;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;

- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком, и рядом напишите новый.

Предупреждаем Вас, что:

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить один правильный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ и в случае, если участником отмечены несколько ответов (в том числе правильный), или все ответы;

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить все правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

■ **Максимальная оценка – 25 баллов.**

Общая часть

Впишите правильный ответ в строчку для ответа.

- 1. (1 балл), Семейный бюджет семьи включает в себя зарплату мужа – 60 тысяч рублей, зарплату жены - 35 тысяч рублей и стипендию дочери – 6 тысяч рублей. На продукты в месяц были израсходованы 10 000 рублей и отложены 10000 руб. на то, чтобы в будущем купить новый диван. В этом случае 10 000 руб., выступают в роли:
- а) средства обращения;
 - б) средства накопления сбережений;
 - в) средства платежа;
 - г) средства измерения стоимости.

Впишите правильный ответ в строчку для ответа.

2. (1 балл). Процесс создания человеком полезных изделий и услуг – это ...

Впишите правильный ответ в строчку для ответа.

3. (1 балл). На рисунке изображен измерительный инструмент. Как он называется?
- а) линейка;
 - б) микрометр;
 - в) эстезиометр;
 - г) кронциркуль;
 - д) штангенциркуль



Запишите ответ в строчку для ответа.

4. (1 балл) Часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми изделиями, одним или несколькими рабочими, называется...
- а) техническая документация;
 - б) производственный процесс;
 - в) технологическая операция;
 - г) производственное проектирование.

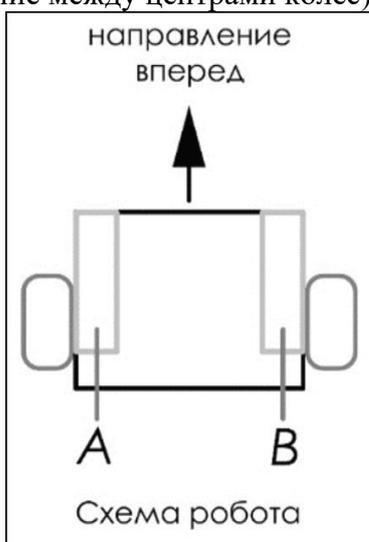
Запишите ответ в строчку для ответа.

5. (1 балл) Назовите профессию, о которой идет речь в отрывке.
«... – специалист, который разрабатывает, проектирует и модифицирует различные изделия, механизмы, устройства или системы. Основная задача специалиста этой профессии - создание новых или усовершенствование существующих объектов с учётом определённых требований, ограничений и условий эксплуатации».

Специальная часть

✦ 6. (2 балла) Автономный вездеход «William 2.3» оснащен гусеничной базой и может двигаться посуше с максимальной скоростью 70 км/ч, а также двигаться по воде со скоростью 10 км/ч. В программу вездехода загружена задача проехать маршрут общей протяженностью 105 км, из которых 26 км это форсирование озера. Какое расчётное время пути сообщит робот, если известно, что, двигаясь по суше, из-за особенностей рельефа, вездеход равномерно ускоряясь вышел на максимальную скорость за 30 минут? **Ответ указать в минутах.**

7. (2 балла) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 15 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*). Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 40 см.



Робот совершает поворот вокруг колеса *A*. Во время поворота робота ось мотора *B* (при выключенном моторе *A*) повернулась на 225° .

Определите градусную меру угла, на который повернулся робот. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. **Ответ дайте в градусах, округлив результат до целого.**

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

8. (1 балл) Что означает управляющий символ «\n»?

- A) Перевод каретки на в начало текущей строки
- B) Перевод каретки на один символ назад
- C) Перевод каретки на следующую строку

9. (1 балл) Что выполняет команда `attachInterrupt` при работе в среде Arduino IDE?

- A) Подключает внешнее прерывание
- B) Arduino неявно для нас подключает к входной цепи внутренний подтягивающий резистор
- C) Подключает прерывание по таймеру

10. (1 балл) Робототехник написал программу для анимации работы светодиода. Определите сколько раз включится светодиод подключенный к пину LED после загрузки программы в микроконтроллер, в рамках пяти итерации главного цикла.

```

boolean state = true;
void loop()
{
  for (int i = 1; i <= 7; i++)
  {
    digitalWrite(LED, state);
    delay(500);
    state = !state;
  }
  while (true) {}
}

```

11. (1 балл) Определите, что произойдёт со светодиодом LED при подаче на пин микроконтроллера №2 высокого уровня сигнала?

```

void loop()
{
  digitalWrite(LED, LOW);
  N = N + 10;
  while (true)
  {
    if (digitalRead(2))
    {
      N--;
      break;
    }
  }
  digitalWrite(LED, HIGH);
}

```

- A) Светодиод всегда включен, подача высокого уровня сигнала на пин №2 никак не повлияет на его работу
- B) Светодиод включится
- C) Светодиод всегда выключен, подача высокого уровня сигнала на пин №2 никак не повлияет на его работу
- D) Светодиод выключится

12. (1 балл) Для теста работы мотора был написан следующий код:

```
boolean state = false;
boolean last_state = false;
int N = 0;
void loop()
{
  while (N < 4)
  {
    state = digitalRead(2);
    if (state == true && last_state == false)
    {
      N += 50;
      if (N > 100)
        N = 0;
    }
    last_state = state;
    N = map(N, 0, 100, 0, 255);
    analogWrite(9, N);
  }
}
```

✦ Определите, что будет происходить с мотором, при однократном нажатии и удержании кнопки, подключённой к пину №2, если он подключён через транзистор к пину №9 микроконтроллера Ардуино?

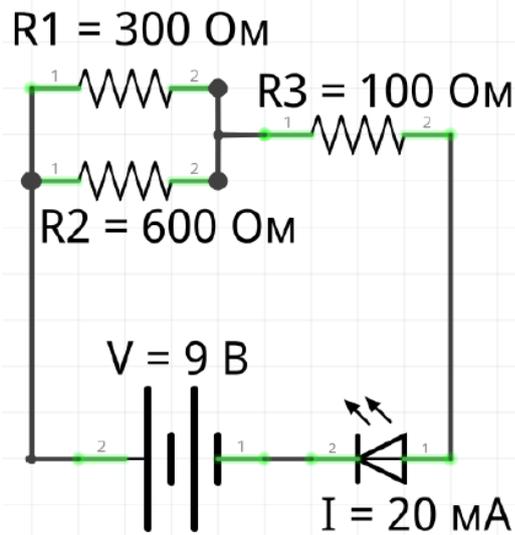
- A) Мотор будет вращаться с постоянной максимальной скоростью
- B) Мотор не будет вращаться
- C) Мотор будет вращаться при уровне ШИМ в 127 единиц
- D) Мотор будет ускоряться до максимальной скорости

13. (1 балл) Какая разрядность у встроенного АЦП при работе с платой ArduinoUno?

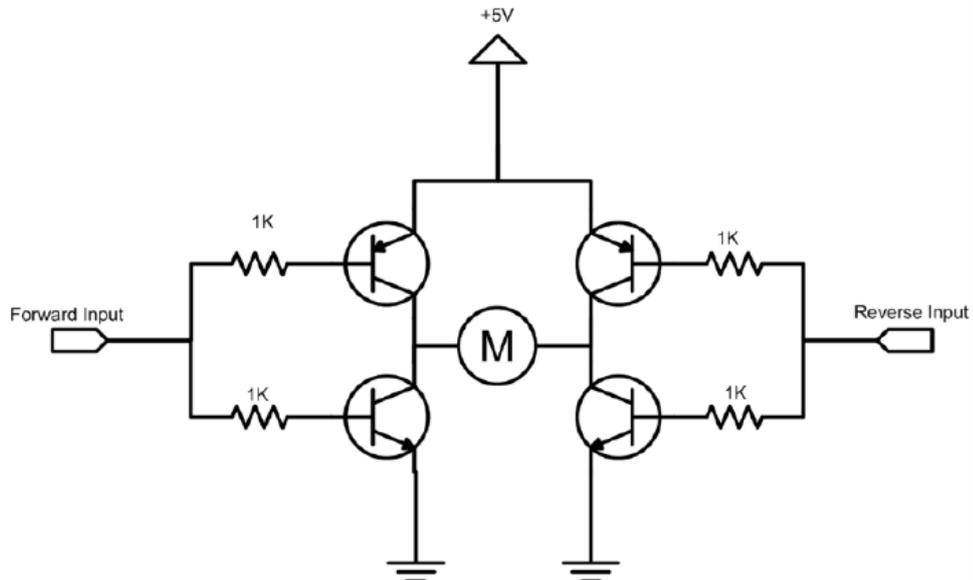
14. (2 балла) В конструкции манипулятора предусмотрен рычаг, отвечающий за поднятие полезного груза. Груз какой массы может поднять манипулятор, если длина его рычага составляет 30 сантиметров, а крутящий момент развиваемый сервоприводом равен 2 кг*см, при этом на рычаге, на расстоянии равным половине длине рычага, имеется утяжелитель массой 100 г? **Ответ укажите в граммах и округлите до первого значащего числа.**

15. (2 балла) Из двух шкивов и ремня собрали ремённую передачу. Один из шкивов посадили на ось мотора, второй шкив посадили на вал с патроном, в котором закрепили заготовку для обтачивания. Ведущий шкив совершает 24 оборота за пол минуты, ведомый шкив совершает 300 за 8 минут. Определите, на сколько процентов нужно уменьшить радиус ведомого шкива, чтобы ведомый шкив делал по 50 оборотов за треть минуты при той же частоте вращения ведущей оси. При расчетах примите $\pi \approx 3,14$.

16. (1 балл) Учащийся собрал схему из набора резисторов и светодиода, помогите ему рассчитать напряжение на светодиоде.



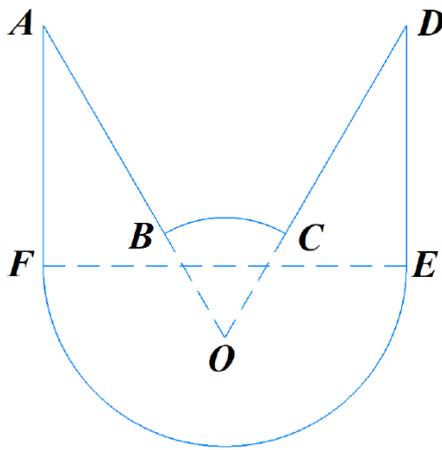
17. (1 балл) Какая классическая схема представлена на рисунке?



- ◆ А. Мультивибратор на транзисторах
- В. H мост
- С. Заряда и разряда конденсатора
- Д. Понижающий преобразователь напряжения

18. (2 балла) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 9 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота равна 21 см.

Робот с помощью маркера, закреплённого по середине между колёс, наносит изображение (см. *изображение*).



изображение

Изображение составлено из четырех равных отрезков $FA=AB=CD=DE=0,4$ м, и двух дуг окружности. Отрезки FE, BO, OC роботу изображать не нужно.

■ $AF \perp FE$, $DE \perp FE$, $AB \cap DC=O$. Дуга FE является полуокружностью, радиус дуги BC равен OC. $\angle BAF = \angle CDE=30^\circ$. Расстояние от точки O до отрезка BC равно $10\sqrt{3}$ см.

Определите, чему равна длина кривой, начерченной роботом. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. **Ответ в сантиметрах, округлив результат до целого.** Чтобы получить более точный результат, округление стоит производить только при получении финального ответа.

- A. 275 см
- B. 265 см
- C. 255 см
- D. 245 см

19. (1 балл) К порту ArduinoUno №6 подключена адресная светодиодная лента на 16 светодиодов. Какое значение яркости красного цвета будет выставлено на ленте по прошествии 1290 мс?

```
int x = 0;
int k = 0;
void loop()
{
  k = x % 256;
  for (int i = 0; i < 16; i++)
  {
    strip.setPixelColor(i, strip.Color(k, 0, 0));
  }
  strip.show();
  x++;
  delay(5);
}
```

20. (1 балл) К пину №6 ArduinoUno подключен светодиод, к аналоговому пину A0 подключен потенциометр. С какой мощностью будет работать светодиод, если считанные показания спотенциометра равняются 450 единиц?

```

void loop()
{
  x = analogRead(0);
  k = x % 256;
  analogWrite(6, k);
}

```

21. Кейс задание (5 баллов)

✦ Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 4 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. схему робота). Посередине между центрами колёс находится маркер. Расстояние между центрами колёс (ширина колеи) робота равно 24 см. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 180° , то робот проедет прямо вперед.

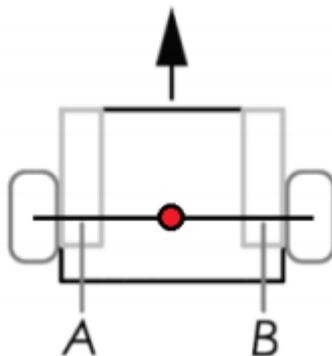


Схема робота

Робот вычерчивает кривую, состоящую из нескольких частей. При этом он последовательно выполнил следующие действия:

- 1) Ось мотора А повернулась на 720° , ось мотора В повернулась на 720° .
- 2) Ось мотора А повернулась на 0° (колесо А было зафиксировано), а ось мотора В повернулась на 720° .
- 3) Ось мотора А повернулась на 480° , ось мотора В повернулась на 480° .
- 4) Ось мотора А повернулась на -180° , ось мотора В повернулась на 180° .
- 5) Ось мотора А повернулась на 720° , ось мотора В повернулась на 720° .

А) (3 балла) Изобразите кривую, которую начертил робот, сохранив пропорции.

Б) (5 баллов) Определите длину кривой, которую начертил робот. **Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до десятых.** При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Приведите подробное решение задачи. Чтобы получить более точный результат, округление стоит производить только при получении финального ответа.